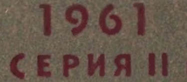
И. Т. ФРОЛОВ

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ





ФИЛОСОФИЯ



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

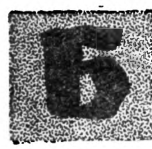
И. Т. ФРОЛОВ

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва 1961

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ И ЗАДАЧИ ФИЛОСОФИИ



иология сегодня — это в высшей степени сложная и разветвленная область научного познания живой природы, существенно отличающаяся не только от того, какой она была во время революционизировавших ее открытий Ламарка и Дарвина, но и от того, какой она была уже в первой четверти нашего столетия. Современная биология углубила познание своего объекта до мельчайших составляющих единиц живой клетки, открыв в результате комплексных физико-химических исследований новый и удивительный мир явлений, новый своего рода «микрокосм». В то же время биологические исследования стали необходимой составной частью грандиозного штурма «большого космоса», о чем наглядно свидетельствуют, например, те сложные физиологические, микробиологические, генетические и другие исследования, которые были осуществлены на советских космических кораблях-спутниках. Образно говоря, биология наших дней подобна интенсивно развивающемуся могучему дереву, уходящему корнями глубоко в землю и возносящему свою ветвистую, густую крону все выше к Солнцу.

Новые черты, существенным образом изменившие облик современного биологического знания, объясняются как той все углубляющейся детализацией, специализацией решаемых проблем, которая приводит к дифференциации отдельных областей биологии, так и усилением взаимодействия между различными дисциплинами не только в пределах биологии, но и науки в целом. Последнее не означает, конечно, что биология как наука лишается собственного предмета исследования. Речь идет лишь о том, что сам предмет биологии становится в настоящее время более сложным и многогранным. Биологическое исследование включает в себя уже не только традиционные, специфически биологические методы, но и новые, видоизмененные применительно к предмету биологии мето-

ды, заимствованные у смежных, более развитых в настоящее время наук.

Процессы, совершающиеся в современной биологии, можно охарактеризовать в общей форме как поиски новых путей познания тайн живой природы и, в частности, как исследование максимальной эффективности экспериментального метода в его взаимодействии с современными способами логико-математического описания и объяснения фактов. Сегодня биология сделала лишь первые шаги в этом направлении, однако завтра, идя по этому перспективному научному пути, она, как полагают многие исследователи, будет поставлена в центр естествознания и станет его общепризнанным лидером.

Биологические проблемы необычайно трудны. Ведь даже в простейшем живом организме сконцентрирована масса научных загадок, решение которых оказывается для человечества несравненно более трудным, чем, например, открытие и научное истолкование внутриядерных процессов. Это объясняется чрезвычайной сложностью биологической формы движения материи, где специфически проявляют себя и механические, и физические, и химические процессы. Поэтому решение ряда основных биологических проблем, от которого зависит дальнейший прогресс биологии, требует концентрации усилий целого фронта естественных наук. От того, насколько полно и эффективно будет использоваться в процессе исследования этих проблем весь арсенал познавательных средств современной науки, в значительной мере зависит дальнейший подъем медицинской и сельскохозяйственной наук, а через них — практики, теоретически обслуживаемой этими науками.

Среди важных теоретических проблем, стоящих сейчас перед биологией, центральными являются изучение внутренней организации процессов жизнедеятельности, исследование микромира живой клетки и ее ядра, белков, нуклеиновых кислот; дальнейшая разработка методов гибридизации и селекции с целью создания новых сортов растений и пород животных; физико-химическая расшифровка механизма наследственности, овладение направленным изменением наследственности и изучение физико-химических методов получения новых форм организмов; исследование сложных механизмов мозговой и мышечной деятельности; изучение процесса фотосинтеза с последующим его промышленным воспроизводством вне организма и созданием таких установок, в которых можно было бы максимально увеличить усвоение солнечной энергии у одноклеточных водорослей и использовать последние в пищевой промышленности, и т. д. Нужно сказать, что проводимые в настоящее время исследования, например с водорослью хлореллой, дают весьма обнадеживающие результаты, которые позволяют надеяться, что в самом недалеком будущем последняя проблема может быть успешно решена. Уда-

лось получить у хлореллы увеличение использования солнечных лучей в 10—20 раз по сравнению с обычной растительностью. Подсчитано, что, культивируя хлореллу в наполненных водой чанах или прозрачных трубах, можно получить с гектара до 40 тысяч и более килограммов сухого органического вещества, причем хлорелла содержит при нормальных условиях 50% белков и 7% жира, т. е. дает 20 тонн белка и 3 тонны жира на гектар.

Возникновение и бурное развитие новых дисциплин на «стыке» с биологией (биохимия, биофизика, радиобиология и др.), плодотворный контакт современной техники и биологии (электронная микроскопия, методы рентгеноструктурного анализа, изотопы и т. п.) — все это делает современное биологическое исследование более точным, более глубоким, но, само собой разумеется, и более сложным. Сложность познавательных средств современной биологии, вообще необычайно возросшее значение методов исследования в современной науке привлекают внимание к разработке проблем методологии и логики научного познания. С методологической точки зрения интересен уже сам по себе тот факт, что в биологии получил интенсивное применение экспериментальный метод. Тем самым успешно преодолен агностический тезис, согласно которому явления жизни «не доступны» для точного исследования или, во всяком случае, они якобы не могут быть предметом экспериментального изучения в больших масштабах.

Характерно, однако, что в связи с возрастанием роли экспериментального метода в биологии наблюдаются тенденции его универсализации. Это приводит зачастую к недооценке других методов (например, сравнительного, исторического), к известному эмпиризму, противопоставлению эксперимента теории, к принижению роли теоретических исследований.

Появляется реальная потребность в философском исследовании этих проблем. Это в особенности важно еще и потому, что некоторые биологи, расширительно трактуя исторический метод дарвинизма, сближают, в частности, метод Ч. Дарвина, примененный им в «Происхождении видов», и диалектический метод «Капитала» К. Маркса до такой степени, что по существу получается, будто о диалектическом методе в биологии говорить уже не приходится, так как-де его функции выполняются здесь историческим методом. Эта путаница понятий, при которой исторический метод выступает уже не как органическая часть (наряду с экспериментальным и другими методами) диалектического метода в его специфическом применении к биологии, а как некоторый «эквивалент» последнего, разумеется, может привести к серьезным ошибочным выводам, извращающим научные принципы диалектико-материалистической методологии.

Современное биологическое исследование наряду с тра-

диционными, уже доказавшими свою эффективность методами начинает во все большей степени осваивать и новые пути познания тайн живой природы. Речь идет здесь не только о физико-химических и математических методах, но и о такой новой, бурно развивающейся в наши дни научной дисциплине, как кибернетика. Сложные проблемы, возникающие в связи с исследованием конкретных способов применения этих новых методов в биологии, должны получать разработку и с методологической, философской стороны.

Нужно сказать, что известная неразработанность этой стороны вопроса весьма отрицательно сказывается на биологии. Это приводит, в частности, к тому, что среди биологов еще до сих пор продолжаются во многом схоластические споры, например о том, может ли кибернетика вообще способствовать решению биологических проблем и т. п. Вместо того чтобы максимально исследовать конкретные способы применения новых методов в биологии и на этом пути решать вопрос о том, сколь эффективно применение этих методов, некоторые биологи «обосновывают» свое скептическое отношение к ним, ссылаясь лишь на те или иные заблуждения методологического порядка, содержащиеся в высказываниях отдельных ученых, занимающихся проблемами кибернетики. Как правило, эти заблуждения идут по двум, тесно взаимосвязанным между собой линиям. Во-первых, по линии упрощения биологических проблем. В итоге часть биологов (разумеется, на деле, а не на словах) пытается поставить под сомнение качественную специфичность биологической формы движения материи. Во-вторых, по линии универсализации этих новых, «неспецифичных» для биологии методов, неправомерного расширения сферы их применения. На этой основе делается вывод о том, что известные до сих пор специфические биологические методы исследования становятся якобы «анахронизмом». Подчеркивание вспомогательной роли кибернетического, физико-химического и математического моделирования биологических процессов, доказательство того, что оно должно выступать в неразрывной связи с теоретическим объяснением, учитывающим специфику этих процессов, — все это, разумеется, реальные проблемы, имеющие глубокий философский смысл. Исследование этих проблем может способствовать выработке единой точки зрения, свободной от односторонностей и более полно учитывающей весь тот фактический материал, которым располагает в настоящее время наука.

Проникновение смежных наук в область явлений, традиционно изучавшихся лишь с помощью чисто биологических методов, усиление тенденций рассмотрения организмов в их мельчайших физико-химических деталях (исследование внутриклеточных процессов на молекулярном уровне и т. п.), расширение сферы применения количественного, математическо-

го анализа — таковы лишь некоторые из отличительных особенностей, характеризующих современное биологическое знание. Бурный процесс «переоснащения» методами исследования ставит теоретико-познавательные, методологические проблемы в совершенно особое положение: эти проблемы органически включаются в конкретное исследование тайн жизни в качестве необходимого теоретического условия его надежности и плодотворности.

Означает ли это, что более общие философские проблемы, в частности задача борьбы с механицизмом и идеализмом в современной биологии, отодвигаются тем самым на второй план? Ни в коей мере! Эти вопросы настолько тесно переплетаются с позитивным исследованием закономерностей научного познания, его методологии и логики, что оторвать их друг от друга—значит искусственно «упростить» (иначе говоря, извратить) реальный процесс познания, не понять всей его глубины и сложности. Теоретические выводы биологии зависят от результатов ожесточенной, не прекращающейся в течение веков борьбы материалистических и идеалистических философских концепций.

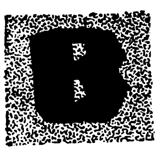
Конечно, в разные исторические периоды развития биологической науки формы борьбы материализма с идеализмом имеют свои специфические особенности. В современной биологии эти особенности обусловливаются тем, что материализм здесь выступает уже в своей высшей, диалектической форме, свободной от метафизических, механистических ограниченностей, и борьба с идеализмом дает максимум эффекта, поскольку она ведется с этих единственно научных позиций.

Огромное значение для развития биологии имеет борьба с механицизмом. Более того, если иметь в виду особенности постановки ряда сложных методологических проблем, то можно с полным основанием сказать, что механицизм сейчас — главная опасность, основное препятствие на пути диалектического материализма в биологии.

Именно на почве механистических извращений явлений жизни идеализм получает возможность мутным потоком проникать в область биологии.

Само собой понятно, что, хотя основное содержание механицизма и идеализма в биологии остается неизменным, их форма в значительной мере подвижна. Те изменения, которые совершаются на наших глазах в современной биологии, разумеется, не выпадают из поля зрения и сторонников этих антинаучных концепций. Происходит постоянный процесс «модернизации» форм механицизма и идеализма, их приспособление к новым данным науки. Этот факт должен постоянно учитываться в ходе критического анализа механицизма и идеализма в современной биологии.

ОТ ПРОСТОГО НАБЛЮДЕНИЯ И ОПИСАНИЯ — К ТОЧНОМУ ЭКСПЕРИМЕНТУ



В сложном и трудном исследовании сущности органических объектов биология использует целый арсенал познавательных средств, которые позволяют ей успешно двигаться по пути углубления первоначально полученного знания о внешней структуре, внешних связях организмов к выяснению причинных отношений, к пониманию внутренних закономерностей. Логически и исторически этот путь начинается с простого описания доступных непосредственному наблюдению явлений жизни и завершается точным экспериментом, который в сочетании с теоретическим мышлением приводит к научному объяснению сущности биологических процессов и практическому использованию полученных знаний.

Описание не является способом исследования живых форм, но оно оказывается необходимой предпосылкой. В самом деле, разве можно представить себе исследование, например закономерностей изменения наследственности какой-либо растительной особи, без предварительного знания особенностей ее внешнего и внутреннего строения, среды ее обитания, длительности протекания тех или иных стадий ее индивидуального развития и т. п.? Все эти и многие другие данные исследователь получает, обращаясь к результатам описания биологических форм и процессов. Естественным следствием описания является сравнение результатов наблюдения, классификация полученного материала, выделение в нем общего и специфического, особенного. Это создает основу для выдвижения гипотез относительно причин того или иного явления, их экспериментальной проверки и формулирования научной теории.

Являясь логически исходным пунктом современного биологического исследования, описание и исторически выступало в качестве эмпирического начала биологии как науки. Первый период исторического развития ботаники, зоологии и других биологических дисциплин характеризуется именно как описательный. Лишь на известной стадии развития науки получает распространение сравнительный метод и делаются первые попытки классификации. «Только после того как естественнонаучный и исторический материал был в известной степени собран, — отмечал Ф. Энгельс, — можно было приступить к критическому отбору, сравнению, а сообразно с этим и разделению на классы, порядки и виды» [1]. Лишь после известного накопления материала в биологии «стало возможным—и в то же время необходимым—применение сравнительного метода» [2].

[1] К. Маркс, Ф. Энгельс. Избранные произведения в двух томах, т. II, стр. 120. Госполитиздат. 1955.

[2] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 10. Госполитиздат. 1955.

С помощью сравнительного метода в биологии становится возможным, в частности, гипотетическое установление причин изучаемых явлений. Путем сравнительного исследования выясняется, например, некоторая общность морфологического строения высших растений и на этой основе делается вывод о том, что общие черты структуры данных организмов причинно обусловлены общностью их жизнедеятельности, в частности способов их питания. Путем сравнения двух случаев можно установить далее, что если в одном из них присутствует некоторый фактор, который не наблюдается в другом случае, то данный фактор может считаться предположительно причиной появившегося нового признака. Известно, например, что растения растут по направлению к свету, т. е. они положительно фототропичны. Однако в прошлом веке было еще неясно, какая именно часть растения воспринимает световое раздражение. Ч. Дарвин установил это следующим образом. Он закрывал черной бумагой верхушки проростков канареечной травы в первом случае и всю надземную часть, кроме верхушек, — во втором. Затем он помещал эти растения по отношению к свету таким образом, что освещение получалось лишь с одной стороны. В результате Дарвин обнаружил, что растения с непокрытой верхушкой начали изгибаться по отношению к источнику света, а растения с покрытыми верхушками продолжали расти прямо. Отсюда Дарвин сделал вывод, что световое раздражение воспринимается верхушкой растения и затем от нее каким-то образом передается вниз по стеблю, вызывая изгиб. Впоследствии экспериментальным путем было установлено, что «передатчиком» светового раздражения является особый гормон роста.

Способы сравнительного исследования в биологии весьма многообразны. Они позволили достигнуть высокой степени развития таким биологическим дисциплинам, как сравнительная морфология, сравнительная физиология, эмбриология, систематика и др. Однако одно лишь сравнение современных, уже сложившихся жизненных форм и процессов всегда по необходимости ограничено. Хотя сравнительное исследование этих форм и процессов дает гипотетическое указание ближайших причин того или иного явления, оно не в состоянии *объяснить,* откуда и почему данное явление и процесс у организма появились и существуют в своем современном виде. В выяснении этих вопросов на помощь исследователю приходит исторический метод, совершивший в результате классических работ Ч. Дарвина подлинную революцию в биологии.

Исторический метод научного исследования в своей основе также содержит сравнение, однако последнее имеет дело уже не только с материалом непосредственного наблюдения и описания существующих организмов, но и с рассмотрением их истории. Сравнительный анализ современных и ископае-

мых форм организмов, основанный на научном понимании закономерностей исторического развития органического мира, и составляет сущность исторического метода биологического исследования. Восстановление генезиса изучаемого явления оказывается здесь специфическим научным средством, с помощью которого достигается причинное объяснение этого явления. Очень рельефно сущность этого метода применительно к исследованию общества (в частности, государства) выразил В. И. Ленин. «...Самое важное, чтобы подойти к этому вопросу с точки зрения научной, — писал он, — это — не забывать основной исторической связи, смотреть на каждый вопрос с точки зрения того, как известное явление в истории возникло, какие главные этапы в своем развитии это явление проходило, и с точки зрения этого его развития смотреть, чем данная вещь стала теперь» [1].

Некоторые примеры помогут нам проиллюстрировать эту мысль. Известно, что многообразные формы одной и той же естественной группы организмов имеют черты принципиального сходства: им свойствен общий или единый план строения. Этот факт устанавливается путем сравнительного исследования форм на основе непосредственного наблюдения. Так, в частности, можно легко видеть общие черты организации позвоночных животных, сравнивая строение скелета лошади и человека. Составные части скелета (осевой скелет, череп, передний и задний пояса конечностей и соответствующие им передние и задние конечности) повторяются здесь весьма очевидным образом. Принципиальное сходство строения распространяется и на другие системы наружных и внутренних органов. Единый план организации устанавливается путем сравнительного морфологического исследования, однако его причинное объяснение достигается с помощью исторического метода. В свое время Жорж Кювье, получивший поистине удивительнейшие результаты путем применения сравнительного морфологического метода (ему принадлежит, в частности, огромная заслуга в создании учения о единстве плана строения — «плана композиции» — в пределах естественной группы организмов), оказался бессильным справиться с тем материалом, который он сам добыл, так как он исключал исторический подход в объяснении этого материала. И только в эволюционном учении Ч. Дарвина единство плана строения определенных групп организмов нашло свое разрешение: оно было объяснено единством происхождения этих групп, т. е. их филогенетическим родством.

В ходе сравнения существующих форм исследователь прибегает к методу аналогов, при помощи которого исследуются органы, выполняющие одинаковую функцию и поэтому име-

[1] В. И. Ленин. Соч., т. 29, стр. 436.

ющие более или менее одинаковый внешний вид (например, крылья птиц и крылья насекомых). Исторический же метод дополняет такое исследование принципом гомологии, согласно которому несходные, на первый взгляд, и приспособленные к выполнению совершенно различных функций органы (например, ласт тюленя, крыло летучей мыши, передняя лапа собаки, рука человека) рассматриваются как имеющие общий план строения и единое происхождение. Это рассмотрение позволяет понять многое, недоступное для объяснения с помощью простых аналогий. О том, к каким парадоксальным выводам может приводить порой необоснованное использование аналогий, можно судить по следующему историческому факту. Известно, что Аристотель обосновывал, например, свою гениальную догадку о единстве растительного и животного мира путем такого их сравнения, при котором корень растения (по функции питания) оказывался аналогичным рту животного. Однако метод аналогов, развитый на более совершенной экспериментальной и технической основе, получил принципиально новое применение в современной биологии. К этому мы еще вернемся в дальнейшем изложении.

Чрезвычайно плодотворно исторический метод используется при выяснении причин различного рода приспособлений организмов. Можно даже сказать, что без рассмотрения исторического происхождения этих приспособлений их причины остаются просто загадочными. Как объяснить сложнейшие регуляционные системы высших животных и человека (например, нервную систему) без выяснения их исторического характера, без детального прослеживания эволюции этих систем, их постепенного усложнения, специализации и одновременно объединения в единую органически целостную систему?

Разумеется, применение одного лишь исторического метода не дает исчерпывающего ответа на возникающие в ходе исследования вопросы. Более того, этот метод при всех своих достоинствах (наглядность и большая фактическая аргументированность) страдает некоторыми ограниченностями. Они заключаются прежде всего в том, что исторический метод требует достаточно широкой естественной фактической базы (данные палеонтологии, археологии и других наук), которая может быть весьма неполной.

Исторический метод, последовательно примененный в биологическом исследовании, приобретает доказательную силу лишь в том случае, если история развития исследуемой формы восстанавливается с необходимой и достаточной полнотой. Примером этого могут служить блестящие результаты В. О. Ковалевского в изучении палеонтологии лошади. Но, несмотря на то, что с прогрессом биологической науки (в частности, палеонтологии) будет во все большем масштабе доставляться фактический материал, тем не менее совершенно

очевидно, что всегда будет оставаться много неясностей и пробелов в истории развития органических форм вследствие неполноты «геологической летописи». Отсутствие отдельных, зачастую весьма существенных для последующих выводов звеньев «геологической летописи», недостаточность фактического палеонтологического материала обусловливает логическую недоказательность некоторых теоретических предположений, выдвигаемых на основе этого материала.

Применение исторического метода может быть успешным только в определенных и зачастую весьма ограниченных пределах, только в сочетании с другими методами, в частности и особенности — с экспериментальным методом. Последний имеет ряд принципиальных особенностей, которые превращают биологическое знание, полученное с помощью этого метода, в строго доказательное, теоретически и практически наиболее эффективное. С тех пор как биология постепенно начала становиться наукой экспериментальной (т. е. примерно с конца прошлого столетия), познание тайн жизни сделало такие успехи и развивалось такими темпами, которые были просто непостижимы и невозможны до этого.

Интенсивное применение экспериментального метода позволило поднять биологическое исследование на ступень точной науки и максимально приблизить ее к выполнению непосредственных практических задач — преобразованию живой природы в интересах человека. Знаменитый девиз великого преобразователя природы И. В. Мичурина — «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача» — весьма рельефно выражает эту изменившуюся роль биологического знания.

Методы описания, сравнения и классификации в биологии, так же как и исторический метод, имеют дело в основном с материалом простого наблюдения явлений жизни. Это наблюдение ведется без изменения естественной формы явлений и скорости процессов, которые им присущи в обычных условиях. Иначе говоря, во всех этих случаях нет активного вмешательства исследователя в дела природы. Разумеется, с развитием науки совершенствуются и методы, основанные на простом наблюдении естественных форм и процессов живой природы; непосредственное наблюдение вытесняется все более совершенными и точными способами наблюдения с помощью разнообразной аппаратуры. Существенно изменяются и способы обработки полученного материала. Например, в современных условиях описание результатов наблюдения зачастую имеет строго математическую форму. С этой целью широко используются в биологии, в частности, методы математической статистики.

Однако знание, получаемое с помощью методов, основанных на простом наблюдении, в значительной степени содер-

жит в себе элементы гипотетичности, вероятностности. Теоретические обобщения отдельных наблюдаемых явлений, установление определенных закономерностей на основе этих обобщений требуют еще доказательства своей достоверности. Такое доказательство возможно в эксперименте, и в этом заключается одно из важных его преимуществ по сравнению с другими методами.

«Эмпирическое наблюдение, — писал Энгельс, — само по себе никогда не может доказать достаточным образом необходимости. Post hoc, но не propter hoc[1]... Это до такой степени верно, что из постоянного восхождения солнца утром вовсе не следует, что оно взойдет и завтра, и действительно, мы теперь знаем, что настанет момент, когда однажды утром солнце *не взойдет*. Но доказательство необходимости заключается в человеческой деятельности, в эксперименте, в труде: если я могу *сделать* некоторое *post hoc*, то оно становится тождественным *propter hoc*»[2].

Величайшим достоинством экспериментального метода является то, что с его помощью исследователь имеет возможность изучать явления «при условиях, обеспечивающих ход процесса в чистом виде»[3], тогда как простое наблюдение может быть эффективным лишь там, где процессы природы «проявляются в наиболее отчетливой форме и наименее затемняются нарушающими их влияниями»[4]. Изоляция от этих нарушающих влияний, достигаемая в эксперименте, систематическое изменение условий, в которых протекают тот или иной исследуемый процесс или явление, их многократное воспроизведение — все это составляет главные преимущества экспериментального метода по сравнению с простым наблюдением, пассивно фиксирующим явления такими, какими они были случайно или в результате логически обоснованных предположений обнаружены и исследованы. «Опыт, — писал И. П. Павлов, — как бы берет явления в свои руки и пускает в ход то одно, то другое и таким образом в искусственных, упрощенных комбинациях определяет истинную связь между явлениями. Иначе сказать, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет»[5].

Эксперимент в биологии позволяет ставить изучаемое явление в контролируемые условия, повторять его, точно определять связь причины и следствия, исследовать такие процессы, которые в природе протекают крайне медленно, а потому

[1] После этого, но не по причине этого.
[2] Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 182.
[3] К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 4. 1952.
[4] Там же.
[5] И. П. Павлов. Полное собрание сочинений, т. II, кн. 2, стр. 274. 1951.

недоступны простому наблюдению. Это ускорение природных процессов наглядно обнаруживается, например, в экспериментальных исследованиях по выведению новых сортов культурных растений и пород домашних животных, что делает возможным более точно изучать вообще сущность формо- и видообразовательных процессов у организмов.

Для постановки эксперимента необходимы какие-то предварительные знания об изучаемом явлении и условиях, в которых оно нормально возникает и функционирует. «...Во всякий момент, — писал И. П. Павлов, — требуется известное общее представление о предмете для того, чтобы было на что цеплять факты, для того, чтобы было что предполагать для будущих изысканий»[1]. Эти предварительные знания, или общее представление о предмете, берутся из наблюдения и являются результатом сравнительного анализа полученных таким образом фактов. Иначе говоря, экспериментальный метод в широком смысле предполагает простое наблюдение в качестве исходного пункта.

Дальнейшим шагом по пути познания сущности того или иного явления оказывается построение гипотезы, логически и фактически обоснованного предположения, последующая разработка ряда следствий, вытекающих из этого предположения, и их сопоставление с данными наблюдения. В итоге гипотеза приобретает научный характер. Дальнейший процесс движения познания состоит в выработке наиболее целесообразных и доказательных условий, при которых был бы возможен опыт, определение материального (технического) инструментария и необходимой методики исследования, в ходе которого подвергается испытанию знание, заключенное в гипотезе.

Опыт, поставленный в результате всей этой предварительной исследовательской работы, иногда может иметь решающий характер для проверки гипотезы. Однако чаще всего, поскольку биология все больше имеет дело с очень сложными системами, необходима целая серия опытов, поставленных в разных условиях и создающих различные контролируемые ситуации. Кроме того, опыт, осуществляемый с целью проверки какой-либо гипотезы, может иметь решающее значение не только по отношению к этой гипотезе, но и к целому комплексу знания, имевшемуся ранее в науке. Примером могут служить все великие открытия, которые буквально переворачивали прежние научные знания и определяли принципиально новые пути его развития. Это относится, в частности, к таким эпохальным для биологии исследованиям, как разработка и экспериментальное доказательство теории эволюции, клеточной теории, процесса фотосинтеза у растений, роли клеточ-

---

[1] И. П. Павлов. Полное собрание сочинений, т. III, стр. 90.

ного ядра и его компонентов в явлении наследственности, рефлекторной теории высшей нервной деятельности и т. д.

Заключительным звеном экспериментального метода в широком смысле является теоретическое, логическое осмысление и обобщение результатов непосредственного опыта и выход к производственной практике. Разумеется, нельзя думать, что в эксперименте все перечисленные звенья всякий раз следуют друг за другом именно в такой последовательности. Лабораторный опыт или производственная практика могут обнаружить какие-то новые, не предполагавшиеся ранее стороны исследуемых процессов, и на этой основе появятся дополнительные гипотезы, которые послужат началом новой серии опытов, и т. д. Важно подчеркнуть общую логическую направленность и наиболее типичный вариант движения познания, пользующегося экспериментальным методом — этим мощным орудием современного биологического исследования.

Эксперимент и по своему характеру претерпел весьма существенную эволюцию с момента его интенсивного внедрения в биологию. Как известно, первоначально он был связан почти исключительно с физиологическим анализом жизненных форм и процессов. На этом пути биология сделала целый ряд выдающихся открытий (явление иммунитета, витамины и т. д.). Физиология растений, исследуя реакции организмов на изменения внешней среды, открыла различные ростовые вещества, явление яровизации и т. п.

Особенно значительные результаты были получены И. В. Мичуриным и его последователями в изучении и управлении формообразовательным процессом у культурных растений. Исключительное значение в развитии экспериментально-физиологических подходов к исследованию нервно-психических процессов имели труды И. П. Павлова, в которых были разработаны объективные и точные методы анализа этих сложных процессов.

Дальнейшим шагом в развитии экспериментального метода биологического исследования является переход (разумеется, не ставящий под сомнение важность и эффективность физиологических приемов) к изучению внутренней организации физиологических процессов, познанию жизненных процессов на клеточном и молекулярном уровне. Эксперимент наряду с физиологическими приемами все более включает в себя биохимические и математические подходы. В настоящее время уже недостаточно чисто физиологического выражения изучаемых биологических процессов. Биолог стремится найти более отдаленные причины особенностей этих процессов, выразить все это биохимическим языком, исследовать физические свойства и энергетику структур, принимающих участие в биохимических процессах организма.

Наряду с этим огромное значение имеет и другое, тесно

взаимосвязанное с отмеченным, направление экспериментальных исследований в современной биологии. Речь идет *о прижизненном* изучении функций и биохимических, обменных процессов целостного организма. В физико-химическом эксперименте, получившем в результате успехов ядерной физики такое мощное орудие исследования, как метод меченых атомов, имеется возможность наблюдать пути и скорость перемещения отдельных веществ, принимающих участие в обменных процессах. Этот и ряд других аналогичных способов экспериментального исследования позволят уже в ближайшие годы существенно продвинуться вперед в познании интимнейших процессов живого, нормально функционирующего организма.

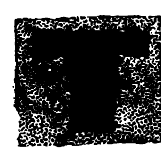
Развитие и совершенствование техники и методики эксперимента в биологии, как мы видим, тесно связано с использованием достижений смежных наук, в первую очередь физики и химии. Однако решающее значение для всего комплекса экспериментальных исследований (в том числе и физико-химических) имеет, разумеется, плодотворное воздействие на науку современного производства. По своим *целям* и *роли* в науке эксперимент является результатом научного мышления, его «вещественно материализованным» орудием, а по своему *происхождению* и *характеру* он детище производственной практики общества той или иной ступени его развития.

В эксперимент органически включаются достижения теоретической и практической, производственной деятельности людей. В этом факте и находят свое объяснение преимущества современной биологии, открывающие перед ней многообещающие перспективы в познании тайн жизни. Исследователь-биолог имеет возможность использовать богатый арсенал познавательных средств, разработанных и проверенных практически в ходе истории биологической науки. Он опирается при этом на весь тот «теоретический задел», который кропотливо создавался и создается наукой, в его распоряжении имеются многообразные способы логической и математической обработки исследуемого материала, диалектико-материалистическая методология, позволяющая правильно ориентироваться в определении подходов и направлении исследований и обобщений. Наряду с этим современное производство создает для биологического эксперимента такую совершенную техническую базу, которая была попросту немыслима всего каких-либо четверть века назад.

В этой связи и сам эксперимент получает дальнейшее развитие. В условиях все более тесного объединения науки и производства возникает эксперимент принципиально нового типа, а именно — производственный эксперимент. Многие проблемы биологии для своего решения требуют уже не узколабораторных опытов, а создания крупных специализирован-

ных экспериментальных хозяйств, постановки массовых экспериментов непосредственно на колхозных и совхозных полях и животноводческих фермах. Это в неизмеримой степени расширяет познавательные возможности эксперимента и усиливает его доказательную силу.

НОВЫЕ ПУТИ ПОЗНАНИЯ ТАЙН ЖИЗНИ. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕТОДОВ БИОЛОГИИ



очный эксперимент, который все более и более становится основой современного биологического исследования, имеет, как мы видим, весьма многообразные формы. На его основе делаются возможными принципиально новые подходы к изучению биологических процессов. Это касается, в частности, моделирования, которое хотя и связано самым непосредственным образом с экспериментальным методом, однако обладает такими отличительными чертами, которые позволяют выделить его в качестве самостоятельного метода исследования в биологии. Речь идет прежде всего и главным образом о кибернетическом моделировании, получившем интенсивное и до чрезвычайности интересное применение в биологии буквально в самые последние годы.

Кибернетические модели со все возрастающим успехом используются в нейрофизиологии, генетике, при решении проблем теории эволюции и т. д. При этом имеются в виду не только разнообразные материальные модели, но и целая серия модельных представлений, порожденных кибернетикой, математический аппарат теории информации, с помощью которого создаются и исследуются идеальные модели биологических систем. Нужно сказать, что в последнее время появилось довольно много книг, брошюр и статей (как сугубо специального, так и популярного характера), в которых приводятся многочисленные примеры плодотворного применения кибернетических моделей в биологии [1]. Имеет смысл поэтому не останавливаться на рассмотрении этих примеров, а, следуя избранному плану изложения, обратить внимание на три, тесно взаимосвязанных философских вопроса интересующей проблемы: что представляет собой биологическая модель в теоре-

---

[1] См. Н. Винер. Кибернетика. М. 1958; У. Росс Эшби. Введение в кибернетику. М. 1959; сборник «Проблемы кибернетики», вып. 1—5, 1958—1960 гг.; «Кибернетический сборник», I. М. 1960; С. Л. Соболев, А. А. Ляпунов. Кибернетика и естествознание. «Философские проблемы современного естествознания». М. 1959; сборник «Процессы регулирования в биологии». М. 1960; П. К. Анохин. Физиология и кибернетика. «Вопросы философии» № 4 за 1957 г.; В. Д. Моисеев. Вопросы кибернетики в биологии и медицине. М. 1960; Г. Ф. Хильми. Теория информации и экология животных. «Вопросы философии» № 4 за 1957 г.

тико-познавательном, гносеологическом плане? Почему моделирование выделяется как особый метод биологического исследования? Наконец, какими преимуществами обладает метод моделирования по сравнению с другими методами исследования в биологии и каковы пределы его познавательных возможностей?

Как известно, диалектико-материалистическое понимание процесса познания базируется на теории отражения, согласно которой получаемый итог познания может быть представлен в форме образа или понятия. К какой из этих двух форм отражения объекта принадлежит модель? По-видимому, первое, что напрашивается при ответе на этот вопрос, заключается в следующем — модель (если иметь в виду, что она может быть не только идеальной, но и материальной) *не* является конечным *итогом* познания, а выступает прежде всего в качестве его *средства*. В этом главная функция моделей, в особенности, когда дело касается биологических моделей. В самом деле, чем как не новым эффективным средством познания процессов высшей нервной деятельности оказываются, например, разнообразные кибернетические модели, имитирующие в определенных, все более расширяющихся пределах механизм условно-рефлекторной деятельности? Конечно, мы не берем здесь их практическое использование, поскольку в этом случае они, строго говоря, вообще уже не могут рассматриваться в качестве моделей для исследования.

Являясь специфическим средством биологического исследования, модель по своей форме совершенно не обязательно должна иметь наглядный характер и тем более быть просто копией моделируемого объекта. Это относится, например, к идеальным (математическим и т. п.) моделям. Скажем, биолог для точного исследования проблем теории эволюции решил моделировать органически целостную живую систему таким образом, чтобы учесть влияние внешней среды как своеобразного источника информации, а также изменяющее влияние различного рода абиотических и биотических «помех», и затем на основании теории вероятностей сделать предсказания относительно возможного состояния этой системы в определенный, интересующий его момент. В этом случае биолог прибегает к аналогиям, которые позволили бы ему применить математический аппарат теории информации при рассмотрении принципов функционирования живой системы. Совершенно очевидно, что получаемая в итоге математическая модель этой системы будет весьма далека от наглядности и, конечно, вряд ли ее можно охарактеризовать как «копию» натуральной (моделируемой) системы, хотя определенные принципы ее функционирования будут весьма точно воспроизводиться в модели.

С другой стороны, модель существенно отличается и от

обычных понятий, которыми оперирует наука. В ней имеются черты, родственные как образу, так и понятию и в то же время не совпадающие полностью ни с первым, ни со вторым. Модель как гносеологическая категория представляет собой *особую форму* отражения биологического объекта, имеющую свои, отличные от других форм, характерные черты. Они выражаются, в частности, еще и в том, что идеальная модель в биологии лишь условно соответствует моделируемому объекту или оригиналу, т. е. отражение в случае моделирования в силу ряда причин характеризуется условной адекватностью[1].

Уже само по себе выделение специфики модели делает в известной мере понятным и то, почему моделирование следует рассматривать в качестве особого метода биологического исследования. Необходимо также сопоставить некоторые отличительные признаки этого нового метода с уже известными методами биологии. В предшествующем изложении уже отмечалось, что методы, основанные на простом (непосредственном и опосредованном) наблюдении форм и процессов жизни, приводят к установлению выводов вероятностного характера. В отличие от этого экспериментальный метод, связанный с активным вмешательством человека в нормально протекающие естественные процессы, органически соединяет индуктивные и дедуктивные моменты познания и приводит к формулированию теоретических законов, обладающих большой доказательной силой. Чем характеризуется, с этой точки зрения, метод моделирования?

Как и в эксперименте, в процессе моделирования биологических явлений происходит их выделение в «чистом виде». Исследователь получает возможность также изучать моделируемые явления в контролируемых условиях, многократно изменять эти условия и т. д. Однако моделирование в отличие от эксперимента не связано с непосредственной исследовательской работой над самим биологическим объектом, а лишь над его искусственно создаваемым «заместителем», имитирующим с разной степенью полноты некоторые его свойства. В ходе моделирования совершается своеобразный «перенос» знания об одном объекте (модели) на другой (оригинал). Это достигается с помощью аналогий, к которым прибегают, в частности, и тогда, когда пользуются, например, сравнительным или историческим методами исследования.

Но поскольку «перенос» знания (на основе аналогий) сопровождается по большей части переходом исследования с одного уровня организации материи на другой, качественно отличный от него (физико-химическая, кибернетическая мо-

---

[1] Более подробно об этом см. И. Т. Фролов. Гносеологические проблемы моделирования биологических систем. «Вопросы философии» № 2 за 1961 г.

дель — биологический объект, живой организм), характер выводов, полученных в ходе исследования модели, по отношению к оригиналу будет уже вероятностный. Для того чтобы было доказано их действительное соответствие биологическим явлениям, требуется дополнительная теоретическая и экспериментальная работа непосредственно над этими явлениями; необходимо, следовательно, органически соединить знания, полученные с помощью метода моделирования, со специфически биологическим знанием, которое одновременно как бы «корректирует» модельные представления.

Весьма отчетливо это обнаруживается, например, в уже упоминавшемся нами случае применения метода построения моделей на основе теории информации в изучении эволюционных проблем. Здесь исследование по необходимости должно учитывать, в частности, тот факт, что живые системы (отдельный организм, популяция, вид и т. д.) не только получают информацию от наличной среды обитания (абиотических и биотических условий существования), но и концентрируют в себе и воспроизводят при размножении наследственный поток информации от условий, имевших место в прошлой истории развития данной живой системы. Иначе говоря, мы должны обращаться к результатам изучения истории развития этой системы и опираться, следовательно, на выводы, полученные с помощью исторического метода биологического исследования.

Моделирование — это такой метод биологического исследования, который самым непосредственным образом связан со спецификой современной биологии. С его помощью биология может использовать все то, что накоплено другими, более развитыми науками как в области экспериментально-технической, так и методологической и теоретической. Метод моделирования позволяет поднять биологическое исследование на новый уровень — перейти от аналитического изучения отдельных форм, функций и процессов к синтетическому познанию целостных систем, принципов и конкретных механизмов функционирования этих систем. Однако моделирование — далеко не универсальный метод. В биологии он выполняет вспомогательную роль и может ее выполнить тем успешнее, чем более тесно он связывается с другими методами биологического исследования, теорией моделируемых явлений, т. е. их биологической интерпретацией.

Эта своеобразная зависимость моделирования от других методов биологии является лишь частным выражением более общей закономерности познания, определяющей взаимосвязь и взаимозависимость всех методов биологического исследования. Выше эта закономерность уже отмечалась в ходе изложения специфики, например, описания и классификации, сравнительного, исторического и экспериментального методов

исследования. Необходимо подчеркнуть еще раз, что универсализация какого-либо одного из этих методов существенно обедняет возможности познания тайн жизни, хотя, разумеется, в разных областях биологии, в зависимости от объекта исследования, вполне оправданным является известное доминирование определенных методов, что не исключает использования и других методов. Так, например, в систематике доминируют методы описательные, в сравнительной морфологии и физиологии — сравнительный метод, в теории эволюции и палеонтологии — исторический, в генетике, биохимии и т. п. — экспериментальный. В то же время, в частности, в генетике исследователь широко пользуется историческим, сравнительным методами.

Биология в целом использует целый арсенал познавательных средств, которые лишь *в едином комплексе* позволяют ей интенсивно двигаться по пути исследования все более сложных процессов и выполнять тем самым свою главную общественную функцию — служить практике человечества в его борьбе за овладение стихийными силами природы. Очень четко эту мысль о взаимосвязи, сочетании методов биологии выразил в свое время К. А. Тимирязев, который писал: «...Признавая вполне могущество экспериментального метода, мы в то же время сознаем, что его одного недостаточно для объяснения всей совокупности явлений, совершающихся в организме, что для этого необходимо еще возможно полное восстановление их исторического прошлого.

Значит, ни морфология, со своим блестящим и плодотворным сравнительным методом, ни физиология, со своим еще более могущественным *экспериментальным* методом, не покрывают всей области биологии, не исчерпывают ее задач; и та, и другая ищут дополнения в методе историческом»[1]. Примером блестящего умения сочетать самые разнообразные методы биологического исследования могут служить труды самого К. А. Тимирязева, творчество великого преобразователя природы И. В. Мичурина, всех выдающихся исследователей, обеспечивающих все ускоряющийся прогресс биологического знания.

В БОРЬБЕ С СОВРЕМЕННЫМ МЕХАНИЦИЗМОМ И ИДЕАЛИЗМОМ


азвитие современной биологии проходит в условиях острой борьбы научных мнений по многочисленным специальным вопросам, в условиях утверждения диалектического материализма как истинного мировоззрения и метода, которым должен руководствоваться каждый ученый в своих исследованиях и

[1] К. А. Тимирязев. Исторический метод в биологии, стр. 38. М.-Л., 1942.

теоретических обобщениях. Материалистическая линия в биологии, прочный фундамент которой был заложен более 100 лет назад великим учением Ч. Дарвина, получила дальнейшее развитие и углубление буквально во всех отраслях современной биологии. Существенно важным было здесь то, что развитие и углубление материализма в биологии продолжало идти по пути осознания *диалектики* жизненных процессов. Диалектический подход к изучаемым в рамках биологии явлениям — вот та главная проблема, которая определяет особенности борьбы материализма и идеализма в наше время. Принципы историзма, прочно утвердившиеся в биологии благодаря трудам Ч. Дарвина и его последователей, сыграли здесь исключительно важную роль. Однако решающим фактором в этом процессе явилось то могучее научное воздействие, которое оказала на материалистическую биологию марксистско-ленинская философия. Уже в творчестве К. А. Тимирязева отразилось плодотворное влияние философии диалектического материализма. Это особенно ярко проявилось, например, в таком его фундаментальном труде, как «Исторический метод в биологии», где К. А. Тимирязев попытался органически соединить дарвиновский подход к биологическим проблемам с основными принципами метода К. Маркса. В трудах И. В. Мичурина и его последователей диалектико-материалистическое рассмотрение жизненных процессов становится незыблемой теоретической основой, на которой делается возможным дальнейшее развитие биологической науки.

Следует подчеркнуть, что «каналы связи» современной биологии с материалистической диалектикой имеют весьма разветвленный характер. Среди них можно выделить следующие: во-первых, материалистическая диалектика служит *мировоззренческой* основой биологии, обеспечивая правильный подход к исследуемым явлениям, предупреждая о наличии возможных идеалистических и механистических «помех» в ходе исследования. Во-вторых, материалистическая диалектика как общая *теория развития* окружающего мира, выступая в своей методологической функции, является основой специальной теории эволюции, которая создана биологической наукой применительно к миру организмов. В-третьих, она интенсивно используется биологией как всеобщей *метод познания.* В этой своей функции материалистическая диалектика оказывается, в частности, той основой, на которой делается возможным научное осознание и совершенствование специальных методов биологического исследования (описание и классификация, сравнительный, исторический и экспериментальный методы).

Диалектический метод отнюдь не привносится в биологию извне, как нечто абстрактное и чуждое традиционно сложившимся способам исследования и обобщения жизненных яв-

лений. Диалектический метод *применительно к биологии* выступает в качестве сложного, внутренне взаимосвязанного комплекса специальных методов биологического исследования. Внутри этого комплекса обнаруживается интересная для анализа *диалектика,* отражающая логический и исторический пути научного познания тайн живой природы.

Наконец, можно выделить еще одну линию связи материалистической диалектики с современной биологией. Это — сфера мышления, сфера логики. Диалектика как *логика, как способ мышления* имеет все расширяющееся влияние на биологическое познание. Современная биология существенно обогащается, когда она овладевает знанием законов мышления, таких, как координация и субординация элементов системного целого, методы исследования биологического объекта в «чистом виде», восхождение от абстрактного к конкретному, формы анализа и синтеза, индукции и дедукции в исследовании сложных систем связей и т. п.

Утверждение и развитие диалектико-материалистической методологии в современной биологии с необходимостью предполагает борьбу со всякого рода механистическими и идеалистическими концепциями. Вряд ли можно назвать какую-либо другую область современного естествознания, где философская борьба была бы столь сложной и ожесточенной, как в биологии. Это объясняется прежде всего необычайной трудностью решаемых в ее пределах научных проблем. Естественно, в ходе научного решения этих проблем биологии приходится преодолевать массу затруднений методологического порядка, искать такие способы исследования, которые в максимальной степени способствовали бы адекватному, точному отражению сложного биологического объекта.

Исключительная острота философской борьбы в биологии находит свое объяснение также в чрезвычайной близости многих биологических проблем к более общим, мировоззренческим вопросам. Идеализм и метафизика, как и откровенный фидеизм, испокон веков спекулируют на тех трудностях, с которыми сталкивается наука в ходе познания тайн жизни.

Совершенно очевидно, что в связи с мощным проникновением в современную биологию физико-химических, кибернетических и других методов исследования возникла реальная опасность прежде всего механистического «переупрощения» биологических проблем. Это находит свое выражение в попытках такого «сведения» процессов жизни, которое по существу ликвидирует их специальное биологическое исследование. «Основания, хотя и не решающие, имеют тенденцию доказать, — пишет, например, философ Б. Рассел, — что все, отличающее живую материю, может быть сведено к химии и тем самым, в конце концов, к физике. Основные законы, управляющие живой материей, являются, по всей вероятности,

теми же самыми, которые управляют и поведением атома водорода, а именно — законами квантовой механики»[1].

Идеи «квантовой биологии», поскольку они развиваются на механистической основе, приводят их авторов к весьма грубому отождествлению, например, закономерностей поведения ансамбля микрочастиц с тем, что биолог наблюдает в мире организмов. При этом зачастую делается попытка протащить в биологию и такие взгляды, которые встречают решительный отпор со стороны ученых-материалистов в области физики. Так, в частности, в значительной мере через физику в современную биологию (в особенности, генетику) была влита весьма опасная доза индетерминизма. Ведь в сущности концепция так называемого «органического индетерминизма» в современной биологии покоится на уже известных из истории физики методологических основаниях.

Прежде всего она спекулирует на правильной мысли о возможности (и плодотворности) применения некоторых принципов современной физики и математического аппарата квантовой механики для анализа статистических процессов в биологии. Механицизм этой концепции обнаруживается в универсализации количественных сторон исследуемых явлений, в представлении о различии между живыми и неживыми системами, как чисто внешнем, количественном, что в сущности снимает проблему жизни как специфически биологическую и превращает ее в физико-химическую, квантово-механическую и тому подобную проблему. Последнее осознается уже не как вспомогательное средство биологического исследования живых систем (с их структурной и функциональной целостностью, приспособленностью к среде и т. д.), а как конечная цель возможного в пределах науки познания.

Приверженцы «органического индетерминизма» исходят из одностороннего, метафизического представления о детерминизме, как строго однозначной связи причины и следствия в определенном временном интервале. В физике подобные взгляды привели к отрицанию некоторыми учеными причинности вообще, когда обнаружилось, что «классический детерминизм» не применим в исследовании процессов микромира. Однако статистические закономерности квантовой механики тем не менее охватываются более широким и глубоким понятием диалектико-материалистического детерминизма.

Аналогично обстоит дело и в биологии. «Органические индетерминисты», опираясь на индетерминистское истолкование квантовой механики, переносят этот якобы доказанный вывод на область органических явлений. По их мнению, единичные изменения генов подчинены закономерностям, описываемым лишь статистически, а поэтому они «освобождаются»

[1] Б. Рассел. Человеческое познание, стр. 68. М. 1957.

из-под «эгиды» детерминизма. Тем самым «органические индетерминисты» совершают явно незаконную, с точки зрения научной логики, операцию, пытаясь абсолютизировать статистические закономерности биологических (в частности, генетических) процессов, громогласно заявляя при этом о «крахе детерминизма». Ясно, однако, что в биологии, как и в физике и в других науках, новые явления нельзя укладывать в прокрустово ложе старых понятий.

Диалектико-материалистическая концепция детерминизма в биологии позволяет с успехом преодолеть те извращения, которые вносятся в науку современными индетерминистами. И здесь особенно плодотворное влияние оказывает ленинская методология исследования сущности кризиса в физике конца XIX — начала XX века, ленинская критика «физического идеализма». Отвечая на махистское утверждение об «исчезновении материи», В. И. Ленин писал в «Материализме и эмпириокритицизме», что исчезла не материя, а лишь те пределы, до которых она была познана. То же самое можно сказать и по поводу тезиса «органических индетерминистов» о «крахе детерминизма» в биологии: не детерминизм потерпел «крах», а обнаружилась узость «классических» представлений о детерминизме в биологии, не учитывающих природу многих микропроцессов жизни.

Правильная методологическая ориентация в этих вопросах позволяет критически преодолеть концепции, метафизически абсолютизирующие неопределенность, случайность генетических изменений, и дать основу для научного понимания органической связи между явлением приспособляемости и механизмом действия естественного отбора.

Такое понимание генетических процессов с большой практической эффективностью развивается мичуринским направлением в биологии, подвергающим резкой научной критике механистические, метафизические пороки формально-генетической концепции «чистой случайности» наследственных изменений, их якобы «принципиальной качественной недетерминированности» внешними условиями. Нужно сказать, что в последние годы многие сторонники концепции «чистой случайности» генетических изменений, хотя и робко, с многочисленными оговорками, но начинают отказываться от нее. Этот процесс можно и должно рассматривать не только в качестве следствия огромного давления экспериментальных фактов, противоречащих формально-генетическим догмам, но, разумеется, и как результат последовательной, принципиальной критики этих догм представителями мичуринского направления в биологии. Не следует думать, однако, что концепция «чистой случайности» генетических изменений уже не имеет своих приверженцев. Такие генетики, как Е. Синнот, Л. Денн, Т. Добжанский и другие (в том числе, к сожалению, и неко-

торые советские ученые), продолжают защищать эту обветшалую, методологически порочную концепцию.

Неомеханицизм в современной биологии обнаруживается в самых различных формах и имеет разные источники. Одним из них является методологическая беспомощность ряда ученых перед лицом тех колоссальных сдвигов, которые в очень сильной степени изменили характер современного биологического знания.

Эти сдвиги, пожалуй, наиболее ярко обнаруживаются в генетике. Интенсивное развитие биохимического направления исследований явлений наследственности на молекулярном уровне (выяснение строения молекул ДНК — дезоксирибонуклеиновой кислоты, ее генетической роли, перереконструкций в сочетании с белком, получение гибридных молекул ДНК и т. д.) позволило в последние годы существенно продвинуться вперед в познании одной из самых загадочных тайн живой природы. Однако и здесь методологические ошибки (прежде всего механистического толка) в значительной мере затрудняют, сдерживают этот прогрессивный процесс научного познания. Речь идет прежде всего о гипертрофировании роли ДНК в явлениях наследственности, о ее якобы исключительном значении «определителя» обменных процессов, протекающих в клетках и организмах, а через них — качеств живых существ и их эволюции.

Механицизм в биологии, какие бы утонченные формы он ни принимал, не в состоянии противостоять открытым и завуалированным формам идеализма, мистики и прямой поповщины. Более того, как правило, он оказывается удобной формой для теоретического оправдания «необходимости» его «дополнения» всякого рода виталистическими и телеологическими концепциями. Механицизм рассматривает органическую жизнь как простое «слагаемое» физико-химических, квантомеханических и тому подобных процессов. Для него «принципиально-неуловимым» оказывается «остаток» механистического сложения этих процессов, т. е. специфика жизни как качественно особой формы движения материи. Именно на этой гносеологической основе в современную биологию проникают такие, призванные якобы «компенсировать» «узость» материалистического (при этом имеется в виду механицизм) подхода к явлениям жизни, направления, как неовитализм (Г. Дриш, А. Венцль и др.), холизм (Я. Смэтс, А. Мейер-Абих, Ф. Дессауэр и др.), неофинализм (Р. Рюийе, М. Бунур и др.) и так далее.

Так, например, довольно популярный на Западе современный неовиталист Алоиз Венцль пишет, что материализм (по Венцлю, это в равной степени относится и к механицизму и к диалектическому материализму) не улавливает «истинной специфики» жизни, которая, по его мнению, заключается в

«имматериальных силах». «Самобытность» жизни «доказывается», однако, обращением к механицизму, в частности, к машинной теории жизни, согласно которой живой организм уподобляется машине. Эта «теория» «дополняется» следующим образом: машина нуждается в «создателе машины, направляющем, исправляющем и конструирующем инженере»[1]. Последнее означает в то же время, что, поскольку «порождение живого, не говоря уже о духовном, только атомами невозможно»[2], мы должны якобы предположить наличие в организмах «жизненной силы», «энтелехии», которая, однако, «не противоречит» физико-химическим закономерностям жизни. Неовитализм, таким образом, оказывается лишь «неомеханицизмом наизнанку» — они имеют общую антидиалектическую методологическую основу.

Весьма отчетливо эта тенденция «дополнительности» механицизма и идеализма в биологии выражается, в частности, специалистом-биофизиком и одновременно доктором теологии Фридрихом Дессауэром[3]. Он исходит из того, что сфера жизни зиждется на физике, как строение на фундаменте, однако, по его мнению, ее нельзя свести к физике, так как в итоге этого сведения остается еще некоторый «плюс», отсутствие которого лишает жизнь присущей ей специфики. Полагая, что такое механистическое сведение является характерной чертой материализма вообще, Дессауэр рассматривает статические характеристики жизни (структурность, биомолекула как «апериодический кристалл» и т. п.) и ее динамические признаки (ассимиляция — диссимиляция, квантованность ее физико-химических основ) с позиций так называемого холизма — идеалистического направления в современной биологии, считающего, что в органической природе материальные структуры вступают «во взаимодействие с новым фактором нематериального психического характера, называемого душой»[4].

Усиленное культивирование в современной биологии философских концепций, «дополняющих» механицизм,— явление весьма знаменательное. Оно свидетельствует о том, что узость механистической концепции жизни сковывает биологическое познание. Поэтому биологи Запада стремятся к восприятию немеханических форм мышления и, не находя их, в силу различного рода социально-политических, общемировоззренческих и тому подобных причин, там, где их единственно можно найти — в философии диалектического материализма, попадают в плен идеалистической мистики.

---

[1] A. Wenzl, Drieschs Neuvitalismus und der philosophische Stand des Lebens-problems heute. München—Basel, 1951, S. 74.

[2] K. Sausgruber. Atom und Seele, Freiburg, 1958, S. 214.

[3] Friedrich Dessauer. Naturwissenschaftliches Erkennen. Beiträge zur Naturphilosophie. Frankfurt am Main, 1958.

[4] I. C. Smuts. Holism and Evolution, London, 1926, p. 151.

Нужно сказать, что в этих условиях в современной биологии Запада чрезвычайно большим влиянием начинают пользоваться различного рода «организмические теории», пытающиеся преодолеть как узкие рамки эмпиризма механистических концепций, так и абстрактный характер теоретических построений неовитализма. Однако постольку, поскольку философской, методологической основой этих «теорий» («теории эмерджентной эволюции», «органицизма», «неофинализма» и т. п.) в конечном итоге, как правило, оказывается лишь специфическим образом модифицированный идеализм, попытки организмистов преодолеть механицизм и витализм в биологии заканчиваются полной неудачей, несмотря на то, что в специальных областях отдельные биологи-организмисты (например, Дж. Вуджер в разработке аксиоматического метода, Людвиг Берталанфи в исследовании теории систем и др.) добились весьма существенных положительных результатов.

Успех «организмических теорий» объясняется тем, что организмисты выступают против «крайностей» механицизма и витализма, всячески подчеркивая такие специфические свойства организмов, как целостность, историчность, целесообразность, приспособительная направленность процессов (трактуемая организмистами как «телеологичность»), и т. п. «Характерные доктрины организмической биологии, — пишет, например, один из ее сторонников, — включают методологические положения для исследования тех систем, структурная сложность которых не позволяет, по крайней мере в настоящее время, объяснять их с точки зрения физико-химических понятий» [1].

В этих условиях острой борьбы материализма и идеализма в биологии мировоззрение и метод диалектического материализма оказываются в подлинном смысле «ариадниной нитью», позволяющей исследователю-биологу не сбиться с правильного научного пути в сложном лабиринте познания и не попасть в тенета механицизма и витализма. Сегодня, как прежде, еще и еще раз обнаруживается истинность замечательного теоретического вывода марксизма-ленинизма, который В. И. Ленин следующим образом формулировал в своей статье «О значении воинствующего материализма»: «Без солидного философского обоснования никакие естественные науки, никакой материализм не может выдержать борьбы против натиска буржуазных идей и восстановления буржуазного миросозерцания. Чтобы выдержать эту борьбу и провести ее до конца с полным успехом, естественник должен быть современным материалистом, сознательным сторонником того материализма, который представлен Марксом, то есть должен быть диалектическим материалистом» [2].

---

[1] M. Beckner. The Biological Way of Thought. New York, 1959, p. 3.

[2] В. И. Ленин. Соч., т. 33, стр. 207.

Настоящее и прошлое биологической науки, многовековая история борьбы материализма против идеализма в познании тайн живой природы служат ярким подтверждением этих ленинских слов. Именно поэтому так усиленно тщатся поставить под сомнение, «опровергнуть» этот вывод различного рода позитивисты и буржуазные «критики» диалектического материализма. Они всячески стремятся подорвать, дискредитировать мировоззренческие основы советской науки, «доказать», что широкое использование советскими учеными диалектического метода в своих специальных исследованиях якобы пагубно отражается на результатах этих исследований. Подобным стремлением пронизаны, например, все многочисленные выступления небезызвестного «знатока» и «критика» советской науки и диалектического материализма Густава А. Веттера. Прикрываясь якобы «беспристрастной объективностью», Г. Веттер пытается создать у читателей Запада впечатление, будто советская наука (в частности, биология) представлена в основном такими теориями, авторитет которых поддерживается лишь философией диалектического материализма, независимо от того, истинна или нет их экспериментальная, фактическая основа. Именно с этой точки зрения Г. Веттер и рассматривает, например, гипотезу А. И. Опарина о происхождении жизни, работы Т. Д. Лысенко и других советских ученых. С этих позиций он «представляет» западному читателю и физиологическое учение И. П. Павлова, учение о высшей нервной деятельности животных и человека.

Нужно сказать, что в этом «беспристрастном представлении» обнаруживается не только фальсификаторское «непонимание» основ диалектического материализма, но и, как правило, весьма глубокое невежество в области биологии. Чего стоят, например, «глубокомысленные» рассуждения Г. Веттера о сущности диалектического скачка от физико-химических процессов к биологической форме движения материи. По мнению Веттера, здесь обнаруживается «скатывание на позиции механицизма» и даже «бегство к иррациональному»[1]. Диалектико-материалистическая точка зрения в понимании сущности жизни Веттеру представляется лишь «странной средней позицией между витализмом и механицизмом»[2].

Попытки дискредитировать диалектико-материалистическую методологию в области биологии, разумеется, имеют своей целью протащить здесь свою, буржуазную философию. При этом надо учитывать, что в последние годы в современной буржуазной философии наблюдается весьма примеча-

---

[1] Gustav A. Wetter. Der dialektische Materialismus. Seine Geschichte und sein System in der Sowjetunion. Wien, 1958, S. 517—520.

[2] Gustav A Wetter. Philosophie und Naturwissenschaft in der Sowjetunion. Hamburg, 1958, S. 66.

тельный процесс: бурное развитие естествознания, подорвавшее самые основы позитивизма и доказавшее необоснованность его претензии быть методом естествознания, выдвигает на первый план такие философские системы, которые включают в себя в качестве необходимого элемента рассмотрение онтологической проблематики, содержат попытки дать ответ на все усложняющиеся мировоззренческие вопросы современного научного знания. Кризис позитивизма и все большее проникновение в умы естествоиспытателей идей материализма и диалектики заставляют буржуазных философов искать новую форму философского мышления, как-то заполнить «философский вакуум», созданный позитивизмом, отрицающим «законность» онтологической проблематики, и не допустить все усиливающегося влияния диалектического материализма. Отвергаемая неопозитивистами «метафизика» применительно к естествознанию получает развитие в различных школах феноменологизма, в «критической онтологии» (Николай Гартман и его последователи), в «методическом реализме» (Ф. Дессауэр) и т. д.

Густав Веттер как правоверный неотомист стремится, например, навязать естествознанию, в частности биологии, систему «реализма». Под флагом «критической онтологии» объединяются и неовиталист-натурфилософ А. Венцль, и биолог-механицист, противник неовитализма Макс Гартман. Весьма характерно, что гносеологическая проблематика, на которой спекулирует неопозитивизм, органически включается теперь в «онтологические» системы. Это имеет место и в философских сочинениях известного немецкого биолога М. Гартмана[1], и в «методическом реализме» Ф. Дессауэра.

Важно отметить в то же время, что современная натурфилософия, как это видно, в частности, на примере «методического реализма», не может не включать в себя (если она пытается остаться на почве современной науки и сохранить хоть какое-то влияние на умы естествоиспытателей) известную дозу того «здорового скептицизма» по отношению к открыто идеалистическим системам, который всегда имеет место в среде естествоиспытателей, даже если они формально и причисляют себя к сторонникам идеализма в философии. Это неизбежно сопровождается либо «заигрыванием» с материализмом, либо стремлением использовать определенные его принципы в области методологии естествознания. В то же время это «использование» имеет целью сбить с правильного научного пути естествоиспытателей и навязать им мировоззрение, чуждое их действительным запросам.

---

[1] См. Max Hartmann. Die Philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaften (Erkenntnistheorie und Metodologie). Stuttgart, 1959.

* *
*

Большие и сложные задачи, стоящие перед советским народом в коммунистическом строительстве, требуют максимальной активизации всех звеньев экономической и духовной жизни нашего общества, предъявляют, в частности, новые требования и к науке, в том числе к биологии.

В проекте Программы Коммунистической партии Советского Союза говорится: «Крупные сдвиги предстоят в развитии всего комплекса биологических наук в связи с потребностями успешного решения проблем медицины, дальнейшего подъема сельского хозяйства. Интересы человечества выдвигают перед этими науками в качестве главных задач выяснение сущности явлений жизни, овладение и управление жизненными процесами, в частности, обменом веществ, наследственностью организмов». Значение биологических наук в жизни общества все более и более возрастает. Это обусловлено как общим усилением общественной роли науки в период развернутого строительства коммунизма, так и тем специфическим положением, которое заняла в наши дни биология в системе наук, изучающих природу. Никогда ранее биология не имела такой совершенной технической базы для экспериментальных исследований процессов жизни и никогда ранее эти исследования не вызывали такой глубокой заинтересованности у представителей смежных наук. Современная биология оказалась в буквальном смысле средоточием творческих интересов представителей самых различных научных дисциплин, таких, как химия, физика, математика и др. Все это в неизмеримой степени повышает внутренние потенциальные возможности современного биологического исследования.

Однако успехи биологии никоим образом не обусловливаются только внутренними источниками развития научного знания, логикой исторического развития научных исследований. История науки убедительно свидетельствует, что всякий прогресс в этой области тесно связан с экономическими, социально-политическими и идеологическими условиями, в которых он осуществляется. Наука получает мощные импульсы для своего развития, когда эти условия оказываются прогрессивными, передовыми. Ярким примером этому служит бурный прогресс науки в Советском Союзе и странах народной демократии, осуществляющийся в таких благоприятных для него условиях, которых никогда раньше не знала история человеческого общества.

Успехи биологии во многом зависят и от той общей мировоззренческой, методологической основы, на которой строятся экспериментальные и теоретические исследования явлений жизни. Иначе говоря, в сложном и многогранном комплексе условий, обеспечивающих развитие биологии (как и науки в

целом), важную роль играют ее связи с передовой философией. В наши дни такой философией является диалектический материализм, необходимость применения которого в биологии стала уже неоспоримым, прочно обоснованным фактом.

Современная биология переживает весьма важный этап своего развития, на котором выдвигаются новые философские проблемы и выявляются новые аспекты у тех из них, которые принято называть «вечными». В биологии идет бурный процесс «переоснащения» методами исследования, теоретико-познавательные и логические вопросы ставятся уже не в качестве проблем своего рода «метабиологии», т. е. как чисто философские, а как необходимое условие плодотворности конкретного исследования тайн жизни. Механицизм и идеализм в современной биологии принимают все более тонкие формы и получают новое философское «обоснование». Это делает крайне необходимой принципиальную критику исходных предпосылок такого рода «обоснования» антинаучных концепций, спекулирующих на тех реальных трудностях, с которыми сталкивается современная биология и которые она успешно преодолевает, опираясь на диалектико-материалистическую методологию.

ЛИТЕРАТУРА

Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 10—12, 146, 154—155, 174—175, 180—182, 191, 200, 204, 218, 244.

В. И. Ленин. Материализм и эмпириокритицизм. Соч., т. 14, стр. 125—130, 140—156, 239—252, 289—299.

В. И. Ленин. О значении воинствующего материализма. Соч., т. 33.

К. Вилли. Биология. М. 1959.

М. В. Келдыш. Строительство коммунизма и советская наука. Доклад на Всесоюзном совещании научных работников. «Правда» от 13 июня 1961 года.

Т. Д. Лысенко. К вопросу о взаимоотношениях биологии с химией и физикой. «Вопросы философии» № 10 за 1959 год.

И. В. Мичурин. Принципы и методы работы. Соч., т. 1.

И. В. Мичурин. Ответы на вопросы редакции журнала «За марксистско-ленинское естествознание». Соч., т. 1.

Н. Н. Семенов. О соотношении химии и биологии. «Вопросы философии» № 10 за 1959 год.

К. А. Тимирязев. Исторический метод в биологии. М.-Л., 1942.

Л. А. Тумерман. Роль физики в познании жизненных явлений. «Вопросы философии» № 8 за 1960 год.

Г. М. Франк, В. А. Энгельгардт. О роли физики и химии в исследовании биологических проблем. Сборник «Философские проблемы современного естествознания». М. 1959.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Автор *Иван Тимофеевич Фролов*

Редактор *А. И. Воронов*

Техн. редактор *А. С. Назарова* Корректор *Е. Э. Ковалевская*

Обложка художника *А. И. Сафохина*

Сдано в набор 23/VIII 1961 г. Подписано к печати 13/X 1961 г. Изд. № 301
Формат бумаги 60×92¹/₁₆. Бум. л. 1,0. Печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,94.
А08895. Цена 6 коп. Тираж 46 000 Заказ 2661.

Типография изд-ва «Знание», Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

6 коп.

ДЛЯ ТЕХ, КТО ХОЧЕТ БОЛЬШЕ ЗНАТЬ

Издательство «Знание» выпускает серию брошюр «**Народный университет культуры**». Она знакомит с естественными науками, с важнейшими направлениями технического прогресса, с экономикой социалистического народного хозяйства, с литературой и искусством и другими областями знаний. Написанные популярно, живо и занимательно, книжки этой серии интересны всем любознательным.

Все брошюры иллюстрируются. Каждая, кроме основного текста, содержит полезные сведения и советы, рекомендательные списки литературы с указаниями, как работать над книгой человеку, занимающемуся самообразованием, а также задания для самостоятельного закрепления и углубления приобретенных знаний и для применения их на практике.

В 1962 году серия включает пять факультетов: естественнонаучный, технико-экономический, сельскохозяйственный, литературы и искусства, здоровья.

Рассчитана серия на слушателей народных университетов культуры, технического прогресса, экономики, университетов здоровья и т. д., а также на всех желающих заниматься самообразованием, расширять свой кругозор — словом, на всех, кто хочет больше знать.

По каждому факультету в год выпускается 12 брошюр по 3 печатных листа каждая. Подписная плата на год—1 р. 08 к., на полугодие—54 к., на квартал—27 коп.

Подписка на все 5 факультетов принимается на весь 1962 год, на полугодие, квартал и с каждого месяца до конца года всеми без исключения пунктами подписки «Союзпечати» и общественными распространителями печати.

Издательство «ЗНАНИЕ»